



**UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**

Jalan Setrovo No. 4 A. Telepon (061) 4522922 ; 4522831 ; 4565635 P.O.Box. 1133 Fax. 4571626 Medan 20214 - Indonesia

Panitia Ujian Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) Fakultas Pertanian dengan ini menyatakan

Nama : RICKY APRIANTO GARI

NPM : 19710007

PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Jumat, 19 April 2024 dan dinyatakan LULUS.

**PANITIA UJIAN**

Penguji I

(Ir. Ferlist Rio Sahanan, M.Si)

Ketua Sidang

(Dr. Ir. Partidungun Lubisauraja, M.Si.)

Penguji II

(Ir. Susana Tabah Trison S, MP)

Pembela

(Dr. Ir. Partidungun Lubisauraja, M.Si.)

Dekan



(Dr. Heliden L. Nninggolan, S.P., M.Si.)

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) berasal dari Negara Cina dan India pada tahun 1690 dan telah lama dibudidayakan di Indonesia dan umumnya ditanam di lahan kering. Pada saat ini, penanaman kacang tanah telah meluas dari lahan kering ke lahan bekas padi sawah melalui pola tanam padi-padian dan palawija. Kacang tanah ditanam pada berbagai lingkungan *agroklimat* dengan beragam suhu, curah hujan dan jenis tanah (Rahmianna dkk., 2015).

Produksi kacang tanah nasional mengalami penurunan pada tahun 2013 produksi kacang tanah 701.680 ton tetapi di tahun 2015 turun menjadi 605.449 ton (Badan Pusat Statistik, 2015). Rata-rata hasil per hektar di tingkat nasional sekitar 1,29 t/ha, walaupun hasil dari petak penelitian mampu mencapai 2,5–3 t/ha (Badan Pusat Statistik, 2012). Untuk meningkatkan hasil kacang tanah pada tanah ultisol yang termasuk kategori tanah yang kurang produktif dapat dilakukan dengan pemberian ameliorasi dan penambahan pupuk organik.

Kacang tanah menghendaki pengolahan tanah sempurna agar perkembangan akar dan pertumbuhan berlangsung dengan baik, sehingga ginofor mudah masuk ke dalam tanah membentuk polong dan mempermudah pemungutan hasil, tanpa banyak yang hilang atau tertinggal di dalam tanah dan pengolahan tanah untuk menciptakan ruang tumbuh bagi tanaman, sehingga akan menopang pertumbuhan dan perkembangan di atasnya (Arsana, 2007). Produktivitas kacang tanah yang rendah di Indonesia disebabkan di tanah yang kurang subur, serta pemupukan yang tidak seimbang (Ismayana, dkk., 2012).

Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat merusak tanah, lingkungan, serta mengakibatkan tanah menjadi keras dan sulit

diolah sehingga mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Budidaya kacang tanah cocok pada daerah dengan curah hujan yang sedang, kemasaman (pH) tanah yang cocok untuk kacang tanah adalah 6,5–7,0 (Rahmianna dkk., 2015). Budidaya kacang tanah efektif dilakukan pada tanah gembur dengan kandungan unsur hara kalsium (Ca), nitrogen (N), kalium (K), pospat (P) yang cukup. Salah satu upaya untuk memperbaiki kesuburan tanah yaitu dengan pemberian abu boiler dan pupuk kandang sapi.

Abu boiler merupakan bahan organik yang berasal dari limbah padat dari pabrik kelapa sawit dari sisa pembakaran cangkang dan serat buah pada suhu dan tekanan yang tinggi didalam mesin boiler. Abu boiler merupakan bahan amelioran, bahan amelioran yaitu bahan yang dapat dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Pengaplikasian abu boiler pada tanah masam dapat menetralkan pH tanah hal ini disebabkan oleh sifat basa abu boiler, serta dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro. Pemberian abu boiler pada tanah dapat meningkatkan pH tanah, P-tersedia dan K-tukar serta serapan P tanaman (Elia dan Razali, 2015).

Aplikasi abu boiler berpotensi menjadi bahan amelioran yang ideal karena memiliki sifat kejenuhan basa yang tinggi sehingga sangat baik diaplikasikan pada tanah-tanah masam. Abu boiler memiliki unsur hara yang lengkap, sehingga baik diaplikasikan pada tanah-tanah yang memiliki unsur hara yang rendah. Unsur hara yang terkandung dalam abu boiler adalah N 0,74%,  $P_2O_5$  0,84%,  $K_2O$  2,07%, Mg 0,62% (Hidayati dan Indrayanti, 2016). Menurut Ricki dkk., (2013) abu boiler memiliki kandungan  $K_2O$  30 - 40 %,  $P_2O_5$  7 %, CaO 9 % dan MgO 3%. Selain itu juga mengandung unsur hara mikro yaitu Fe 1.200 ppm, Mn 100 ppm, Zn 400 ppm, dan Cu 100 ppm. Abu cenderung meningkatkan jumlah ketersediaan unsur hara P, K, Ca dan Mg serta meningkatkan unsur hara N bagi tanaman (Hidayati dan Indrayanti, 2016). Pada pemberian abu boiler sampai pada dosis 300 g/polybag dapat mencukupi ketersediaan nitogen,

fosfor dan kalium pada tanah, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan luas daun tanaman (Sitorus dkk, 2014). Hasil Penelitian Pertiwi dkk, (2017) menunjukkan bahwa pemberian abu boiler meningkatkan P-tersedia pada ultisol, dimana pemberian abu boiler 23,2 ton/ha mampu menaikkan kadar P-tersedia dari 23 ppm menjadi 64.2 ppm.

Pemanfaatan abu boiler sebagai pupuk sesuai konsep *Zero Emissions*, yang sebenarnya dapat diterapkan pada industri kelapa sawit, karena konsep ini mempunyai falsafah dasar yang menyatakan bahwa proses industri seharusnya tidak menghasilkan limbah dalam bentuk apapun karena limbah tersebut merupakan bahan baku bagi industri lain. Melalui penerapan konsep ini, proses-proses industri akan menghemat sumber daya alam, memperbanyak ragam produk, menciptakan lebih banyak lapangan kerja baru serta mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan. *Zero Emission* menggambarkan perubahan konsep industri dari model linier dimana limbah dipandang sebagai norma sistem terintegrasi yang memandang kepada nilai gunanya. Industri meniru siklus berkelanjutan alam dan manusia dan tidak mengeksploitasi sumber daya alam secara terus menerus (Departemen Pertanian, 2006).

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk organik yang sering diaplikasikan pada tanaman. Pemanfaatan pupuk kandang sapi sangat baik untuk memperbaiki kesuburan tanah. Pengaplikasian pupuk kandang sapi bagi tanah tidak menimbulkan dampak negative bagi tanaman dan lingkungan sekitar. Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang berasal dari kotoran sapi berupa padat dan bercampur dengan urine sapi dan dengan sisa-sisa makanan sapi yang tersisa serta terdekomposisi dengan bantuan aktivitas organisme. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan C-organik 15,9%, N-total 1,36%, C/N 12,96, P-Bray 370.00 ppm, K-dapat ditukar, 2,40 (m.e/100g), Na-dapat ditukar 0,24 (m.e/100g), Ca-dapat ditukar 5,14 (m.e/100 g), Mg dapat ditukar 1,30 (m.e/100 g) dan KTK 13,14 (m.e/100 g) (Lumbanraja dan Harahap., 2015).

Aplikasi pupuk kandang sapi memiliki manfaat yang besar bagi kesuburan tanah hal ini sangat menguntungkan bagi tanah-tanah yang memiliki masalah dengan kesuburan tanah. Pemberian pupuk kandang sapi pada tanah memberikan manfaat yang baik bagi tanah, beberapa peranan utama dari aplikasi pupuk kandang sapi pada tanah antara lain, dapat memperbaiki sifat fisik tanah (Hartatik dan Widowati, 2006). Pupuk kandang sapi memiliki manfaat dapat meningkatkan kapasitas pegang air tanah (Lumbanraja dan Harahap, 2015).

Usaha yang dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah terutama pada Ultisol adalah dengan melakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk kandang. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang tidak terlalu tinggi, tetapi jenis pupuk ini mempunyai fungsi lain yaitu dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air (Roidah, 2013). Pemberian pupuk kandang ke dalam tanah yang miskin bahan organik (BO) akan menjadikan tanah sebagai medium perkembangan akar dan perkembangbiakan mikroorganisme tanah yang lebih baik, dan pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik (Astiko, 2018).

Tanah ultisol merupakan tanah yang memiliki potensi baik di dibidang pertanian bila dikelola dengan baik. Indonesia memiliki tanah ultisol yang cukup luas. Menurut Subagyo dan Kalsan, (2004) sebaran luas tanah ultisol, mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia. Di Indonesia, ultisol umumnya belum tertangani dengan baik. Dalam skala besar, tanah ini telah dimanfaatkan untuk perkebunan kelapa sawit, karet dan hutan tanaman industri, tetapi pada skala petani kendala ekonomi merupakan salah satu penyebab tidak terkelolanya tanah ini dengan baik (Praseyto dan Suriadikarta, 2006).

Tanah ultisol umumnya berkembang dari bahan induk tua. Di Indonesia banyak ditemukan di daerah dengan bahan induk batuan liat. Tanah ultisol merupakan bagian terluas

dari lahan kering di Indonesia yang belum dipergunakan untuk pertanian, tersebar di daerah Sumatra, Kalimantan, Sulawesi dan Irian jaya. Tanah ultisol dengan horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan basa yang rendah (jumlah kation) <35% dan kapasitas tukar kation rendah (<24 me/100 gram liat). Ultisol umumnya mempunyai pH rendah berkisar 4.0-5.5 yang menyebabkan kandungan Al, Fe, dan Mn terlalu tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Jenis tanah ini biasanya miskin unsur hara makro esensial seperti N, P, K, Ca, dan Mg dan unsur hara mikro Zn, Mo, Cu, dan B, serta bahan organik. Problema tanah ini adalah reaksi masam, kadar Al tinggi sehingga menjadi racun tanaman dan menyebabkan fiksasi P. Unsur hara rendah, diperlukan tindakan pemupukan (Hardjowigeno, 2003).

Tanah ultisol memiliki beberapa masalah yang serius sehingga perlu mendapat penanganan yang baik. Beberapa masalah yang terdapat pada tanah ultisol pada umumnya tanah ini mempunyai potensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik. Tanah ini juga miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, pH yang rendah dan peka terhadap erosi (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Pemberian bahan organik pada tanah dapat meningkatkan kandungan C-organik di tanah, pada umumnya bahan organik mengandung unsur hara N, P, dan K serta hara mikro yang diperlukan oleh tanaman (Afandi dan Nuraini, 2015). Pemberian pupuk organik pada tanah juga dapat memperbaiki kesuburan tanah. Pupuk organik pada tanah akan menyumbangkan berbagai unsur hara terutama unsur hara makro seperti Nitrogen, Fosfor, Kalium, serta unsur hara mikro lainnya, meningkatkan kapasitas menahan air, dan meningkatkan aktivitas organisme tanah pada semua jenis tanah (Karakoro dkk., 2017).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh aplikasi abu boiler dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tentang pengaruh pemberian abu boiler kelapa sawit dan pupuk kandang sapi serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.).

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Diduga ada pengaruh pemberian abu boiler terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).
2. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).
3. Diduga ada interaksi antara pemberian abu boiler dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk mendapatkan kombinasi perlakuan optimal antara abu boiler dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).

3. Sebagai bahan informasi alternatif bagi petani dan pihak-pihak yang memanfaatkan abu boiler dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L )**

Tanaman kacang tanah memiliki sistematika sebagai berikut Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Spermatophyta*, Subdivisi : *Angiospermae*, Kelas: *Dicotyledonae*, Ordo :*Rosales*, Famili: *fabaceae*, Genus : *Arachis*, Spesies: *Arachis hypogaea* L (Van Steenis, 2005).

##### **2.1.1 Morfologi Tanaman Kacang Tanah**

Kacang tanah merupakan tanaman herba semusim dengan akar tunggang dan akar-akar lateral yang berkembang baik. Akar tunggang biasanya dapat masuk ke dalam tanah hingga kedalaman 50–55 cm (Trustinah, 2015). Terdapat empat pola percabangan pada kacang tanah, yaitu berseling (*alternate*), sequensial, tidak beraturan dengan bunga pada batang utama, dan tidak beraturan tanpa bunga pada batang utama. Kacang tanah memiliki daun majemuk bersirip genap, terdiri atas 4 anak daun, dengan tangkai daun agak panjang. Helaian anak daun bertugas



mendapatkan cahaya matahari sebanyak-banyaknya. Pada masa akhir pertumbuhan, daun mulai gugur dari bagian bawah tanaman (Suprpto, 1990).

Kacang tanah termasuk tanaman yang menyerbuk sendiri, yakni kepala putik diserbuki oleh tepung sari dari bunga yang sama dan penyerbukan terjadi beberapa saat sebelum bunga mekar (*kleistogam*). Setelah terjadi persarian dan pembuahan, bakal buah akan tumbuh memanjang yang pertumbuhannya bersifat geotropik disebut ginofor. Ginofor terus tumbuh hingga masuk menembus tanah sedalam 2–7 cm, kemudian terbentuk rambut-rambut halus pada permukaan lentisel, di mana pertumbuhannya mengambil posisi horizontal (Trustinah, 2015).

Polong kacang tanah bervariasi dalam ukuran, bentuk, paruh dan kontriksinya. Biji kacang tanah berbeda-beda, ada yang besar, sedang dan kecil ukurannya. Warna kulit biji juga bermacam-macam, ada yang putih, merah kesumba dan ungu tergantung juga pada varietas yang tertentu (Suprpto, 1990). Bunga kacang tanah tersusun dalam bentuk bulir yang muncul di ketiak daun, dan

termasuk bunga sempurna yaitu alat kelamin jantan dan betina terdapat dalam satu bunga (Marzuki, 2007).

### **2.1.2 Manfaat Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L )**

Kacang tanah (*Arachis hipogaea* L.) merupakan komoditas kacang-kacangan yang paling sering dijumpai dalam produk olahan makanan di Indonesia dan banyak disukai. Kacang tanah juga merupakan salah satu sumber protein dalam menu makanan masyarakat Indonesia. Kandungan gizi dalam kacang tanah juga memiliki kandungan gizi yang cukup beragam.

Tabel 1. Kandungan Gizi Kacang Tanah

No.	Komposisi	Jumlah
1.	Kalori	525 g
2.	Protein	27,9 g
3.	Karbohidrat	17,4 g

4.	Lemak	42,7 g
5.	Kalsium	3,5 mg
6.	Fosfor	456 mg
7.	Zatbesi	5,7 mg
8.	Vitamin A	0 UI
9.	Vitamin B	0,44 mg
10.	Vitamin K	0 mg

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan, (2015).

### 2.2.3 Syarat Tumbuh Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L* )

Kacang tanah mengkhendaki keadaan iklim yang terlalu panas tetapi sedikit lembap: rata-rata 65-75% dan curah hujan tidak terlalu tinggi, yakni sekitar 800-1300 mm/tahun (d disesuaikan dengan perhitungan yang dikehendaki dilokasi tersebut), dan musim kering rata-rata sekitar 4 bulan/tahun (AAK, 1995).

Jenis tanah lempung berpasir, liat berpasir atau lempung liat berpasir sangat cocok untuk tanaman kacang tanah. Kemasaman (pH) tanah yang cocok untuk kacang tanah adalah 6,5–7,0. Tanaman masih cukup baik bila tumbuh pada tanah agak masam (pH 5,0–5,5), tetapi peka terhadap tanah basa (pH>7). Pada pH tanah 7,5–8,5 (bereaksi basa) daun akan menguning dan terjadi bercak hitam pada polong. Di tanah basa, hasil polong akan berkurang karena ukuran polong dan jumlah polong menurun (Rahmianna dkk., 2015 ). Kacang tanah memerlukan unsur-unsur hara dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan kacang tanah, antara lain unsur P, Ca, dan K. Kebutuhan tanaman kacang tanah akan unsur Nitrogen dapat disuplai sendiri melalui bintil akar tanaman itu sendiri yang mampu mengikat unsur N (AAK, 1989).

Di Indonesia pada umumnya kacang tanah ditanam di daerah dataran rendah dengan ketinggian maksimal 1000 meter di atas permukaan laut. Daerah dataran yang paling cocok untuk tanaman kacang tanah sebenarnya adalah dataran dengan ketinggian 0-500 meter di atas

permukaan laut. Kacang tanah juga mengkehendaki sinar matahari yang cukup, oleh karena itu tanaman kacang tanah terbebas dari pepohonan yang dapat mengganggu sinar matahari.

### **2.3 Abu Boiler Pabrik Kelapa Sawit**

Abu boiler adalah limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler. Pada umumnya setiap pabrik kelapa sawit tidak memanfaatkan limbah padat ini, menurut Anonimus (2011) abu boiler banyak mengandung unsur hara yang sangat bermanfaat dan dapat diaplikasikan pada tanaman sawit sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik Abu dari cangkang dan sabut banyak mengandung silika. Selain itu, abu sawit tersebut juga mengandung kation anorganik seperti kalium dan natrium spesifikasi dari abu sawit adalah berbentuk halus, seperti serbuk (powder).

Pemberian perlakuan abu boiler tampak nyata terhadap nilai pH tanah pada 2 minggu setelah pengaplikasian Nugraha, dkk., (2021). Pertiwi dkk., (2017) menunjukkan bahwa pemberian abu boiler juga berpotensi meningkatkan P-tersedia pada ultisol, dimana pemberian abu boiler 23,2 ton/ha mampu menaikkan kadar P-tersedia dari 23 ppm menjadi 64.2 ppm. Selain peningkatan kadar P-tersedia pada perlakuan ini juga terjadi penurunan tapak jerapan pada ultisol dari 843.72 menjadi 386.22 yang menunjukkan semakin rendah pula koloid tanah yang mampu mengikat P. Hal ini mampu terjadi karena adanya reaksi positif dari pemberian abu boiler yang mampu untuk meningkatkan pH tanah sehingga unsur hara makro maupun mikro dapat diserap tanaman dengan baik (Lada'a dan Pombos, 2019).

Dalam aplikasinya abu boiler PKS dimanfaatkan dalam berbagai bidang antara lain (Pratomo, 2001), sebagai bahan tambahan pengganti semen dalam desain beton mutu tinggi,

sebagai bahan pengisi/fiuer dalam lapisan perkerasan jalan raya, sebagai bahan stabilisator pada campuran tanah lempung dan tanah dasar pada lapisan jalan raya, sebagai bahan tambahan pengganti semen dalam campuran mortar dan meningkatkan pH tanah.

Abu boiler menjadi salah satu alternatif yang dapat memberi harapan sifat kimiawi tanah gambut sekaligus mampu mengurangi beban limbah terhadap lingkungan. Menurut (Rini, dkk., 2011) kandungan asam humat yang berada dalam tanah gambut dapat dinetralisir oleh abu boiler yang bersifat basa (pH 10-13), sehingga dapat mengurangi kandungan asam humat dalam tanah gambut yang mengakibatkan pH tanah menjadi naik.

Selain itu, pada beberapa literatur dikatakan bahwa abu boiler ini juga mengandung unsur Kalium (K) yang cukup tinggi, yaitu dapat mencapai hingga 30% (Pranata, 2008). Cangkang dan serat (fibre) dimanfaatkan sebagian besar sebagian bahan bakar boiler pabrik kelapa sawit dari pembakaran dihasilkan 5% Abu boiler pabrik kelapa sawit merupakan hasil pembakaran cangkang serat sawit dengan temperature 800-900°C (Yoescha, 2007).

Aplikasi abu boiler dapat meningkatkan K tukar pada tanah hal ini disebabkan oleh abu boiler memiliki kandungan K yang cukup tinggi yaitu  $K_2O$  2,07% (Hidayati dan Indrayanti, 2016). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Elia dan Razali (2015). Abu boiler mampu meningkatkan kadar K-tukar tanah. Sitorus, dkk. (2014) menyatakan bahwa abu boiler yang merupakan limbah padat hasil samping pengolahan pabrik kelapa sawit (PKS) mengandung kalium hingga 30% yang cukup untuk pertumbuhan diameter batang. Abu boiler juga dapat digunakan sebagai sumber Unsur nitrogen dan fosfor bagi tanaman. Pada pemberian abu boiler sampai pada dosis 300 g/polybag dapat mencukupi ketersediaan nitogen, fosfor dan kalium pada tanah, sehingga berpengaruh terhadap pertambahan luas daun tanaman.

Komposisi unsur kimia dari abu boiler yang telah dilakukan oleh Yoescha (2007) dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 2. Komposisi Unsur Kimia Abu Boiler Pabrik Kelapa Sawit

Unsur Kimia	Persentase
SiO <sub>2</sub>	58,02 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,70%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,60%
CaO	12,60%
MgO	4,23%
Na <sub>2</sub> O	0,41%
K <sub>2</sub> O	0,72%
H <sub>2</sub> O	1,97%

Sumber: Yoescha, (2007).

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 2, abu boiler pabrik kelapa sawit mengandung 3 komponen utama SiO, sebanyak 58,02%, CaO sebanyak 12,65% dan Al-O, sebanyak 8,70%. Dimana unsur kimia yang terkandung pada cangkang mempunyai persentase yang berbeda jumlahnya, bahan bakar cangkang setelah mengalami proses pembakaran akan berubah menjadi arang, kemudian arang tersebut terbang sebagai ukuran partikel kecil. Dari pembakaran dihasilkan ± 5% abu. Abu dari cangkang banyak mengandung silika. Selain itu, abu sawit tersebut juga mengandung kation anorganik seperti kalium dan natrium (Elly, 2008). Setiap 100 ton limbah padat pabrik kelapa sawit dapat menghasilkan 250 kg s/d 400 kg abu boiler kelapa sawit. (Astianto dan Khoiri, 2012)

## 2.4 Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang sapi merupakan bahan organik yang berasal kotoran sapi yang berupa padatan yang bercampur dengan urine serta sisa-sisa makanan sapi yang dibantu oleh aktivitas

mikroorganisme. Pupuk kandang sapi mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Tingginya kadar C dalam pupuk kandang sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pupuk kandang sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pakan sapi dengan rasio C/N di bawah 20 (Hartatik dan Widowati, 2006).

Pupuk kandang sapi dapat memperbaiki kesuburan tanah mulai dari sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat diperbaiki antara lain : (1) kestabilan agregat tanah, (2) menggemburkan tanah, (3) memperbesar porositas dan aerase tanah, (4) memperbaiki tata air tanah dan, (5) memperbesar kapasitas pegang air tanah. Beberapa sifat kimia tanah yang dapat diperbaiki dalam penambahan pupuk kandang kedalam tanah antara lain : (1) meningkatkan KTK tanah, (2) meningkatkan kandungan unsur hara di dalam tanah, (3) meningkatkan KB tanah, (4) meningkatkan pH tanah dan, (5) menurunkan kandungan Al dalam tanah. Selain itu, penambahan pupuk kandang sapi juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah antara lain meningkatkan aktivitas mikroorganisme atau jasad renik tanah (Lumbanraja dan Harahap, 2015).

Tabel 3. Hasil Analisis Pupuk Kandang Sapi

<b>Parameter</b>	<b>Kadar</b>	<b>Tingkat Kandungan Hara</b>
C-Organik	15,94 (%)	Sangat Tinggi
N-total	1,36 (%)	Sangat Tinggi
C/N	12,96	
P-Bray 2	370,00 (ppm)	Sangat Tinggi
K- dapat tukar	2,40 (m.e/100 g)	Sangat Tinggi
Na- dapat tukar	0,24 (m.e/100 g)	Rendah
Ca- dapat tukar	5,14 m.e/100 g)	Sedang

Mg- dapat tukar	1,30 (m.e/100 g)	Sedang
KTK	13,14 (m.e/100 g)	Rendah

Sumber : Lumbanraja dan Harahap (2015).

Penggunaan pupuk kandang sapi merupakan salah satu upaya memperbaiki tingkat kesuburan tanah, sehingga mampu memberikan suplai unsur hara makro dan mikro bahkan hormon tumbuh dari golongan auksin, sitokinin yang dapat memperbaiki kesuburan tanah dalam meningkatkan produksi tanaman kacang kedelai. Hasil dari penelitian Lumbanraja dan Harahap (2015), bahwa aplikasi pupuk kandang setara 20 ton/ha dan waktu inkubasi selama 30 hari pada tanah berpasir dapat meningkatkan kapasitas pegang air tanah 72 jam setelah penjemuran, sedangkan pemberian baik dibawah maupun di atasnya hingga setara 50 ton/ha dan waktu inkubasi 15 hari maupun 30 hari berpengaruh tidak nyata terhadap perbaikan kapasitas tukar kation tanah.

Pengaplikasian pupuk kandang sapi pada tanah dapat meningkatkan pH tanah. Bahan organik (pupuk kandang sapi) tersebut mengalami proses dekomposisi menghasilkan humus dan hal tersebut meningkatkan afinitas ion  $\text{OH}^-$  yang bersumber dari gugus karboksil ( $-\text{COOH}$ ) dan senyawa fenol. Kehadiran  $\text{OH}^-$  akan menetralkan ion  $\text{H}^+$  yang berada dalam larutan tanah atau yang terserap sehingga konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dapat ditukar menjadi turun. Naik turunnya pH tanah merupakan fungsi ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$ , jika konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dalam tanah naik, maka pH akan turun dan jika konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  naik maka pH akan naik. Asam-asam organik seperti asam humat asam sulfat dapat bereaksi dengan  $\text{Al}^{3+}$  dalam larutan tanah yang merupakan penyebab kemasaman tanah atau penyumbang ion  $\text{H}^+$  (Fikdalillah dkk., 2016).

Pemberian pupuk kandang sapi juga dapat meningkatkan C-organik tanah. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Fikdalillah dkk., 2016) pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap peningkatan C-organik tanah. Peningkatan C-

organik tersebut mungkin disebabkan oleh kadar C-organik yang terkandung dalam pupuk kandang sapi. Sumbangan C-organik yang terdapat dalam pupuk kandang sapi disebabkan oleh dekomposisi kotoran sapi yang melepaskan sejumlah senyawa karbon (C) sebagai penyusun utama dari bahan organik itu sendiri oleh karena itu penambahan pupuk kandang sapi berarti menambah kadar C-organik pada tanah. Pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap P-total dan P-tersedia. Peningkatan P terjadi karena penambahan P yang terkandung dalam pupuk kandang sapi dapat meningkatkan P dalam tanah (Fikdalillah dkk., 2016).

Penambahan pupuk kandang sapi ke dalam tanah mengakibatkan peningkatan tinggi tanaman hanya 23,22 cm tanpa pupuk kandang sapi dengan berat 2,625 g/petak dapat mencapai 25,55 cm dengan pupuk kandang sapi. Hal ini karena pupuk kandang merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga mampu menahan air lebih lama dan menjaga kelembaban tanah pada tempatnya. Ini juga mendukung fase pertumbuhan awal tanaman, terutama tingginya. Hal ini sesuai dengan temuan Damanik, dkk., (2010) yang menyatakan bahwa pupuk organik pada umumnya lebih diutamakan untuk memperbaiki sifat fisik tanah dan antara lain untuk menjaga kelembaban tanah agar cadangan air tanah selalu tersedia.

Secara umum kotoran sapi banyak digunakan sebagai pupuk kandang karena ketersediaannya lebih banyak dibandingkan kotoran hewan lain. (Setiawan, 1998). Pupuk kandang selain mengandung unsur-unsur zat hara serta mineral juga bisa memperbaiki struktur tanah seperti halnya pupuk kompos (Rahardi, dkk., 1995). Kelebihan pupuk kandang adalah dapat meningkatkan humus, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kehidupan mikroorganisme pengurai cara kerja dari pupuk kandang ini cara kerjanya yang lambat (Zulkarnain, 2009).



Oleh karena itu sangat cocok digunakan sebagai pupuk dasar (Hidayat dan Darwin, 2008). Kompos yang dihasilkan dengan fermentasi menggunakan teknologi mikrobial efektif dikenal dengan nama bokashi. Dengan cara ini proses pembuatan kompos dapat berlangsung lebih singkat dibandingkan cara konvensional (Yuwono, 2007).

## **2.5 Tanah Ultisol**

Tanah ultisol merupakan tanah-tanah yang memiliki ciri umum berwarna merah dan kuning yang telah mengalami pencucian lanjut. Tanah podsolik merah kuning (PMK), sering disebut sebagai tanah-tanah bermasalah atau tanah marginal. Tanah-tanah ini relatif kurang subur, kandungan unsur haranya rendah dan bereaksi masam (Handayani dan Karnilawati, 2018). Tanah ultisol memiliki masalah-masalah yang cukup serius mulai dari sifat kimia maupun sifat fisik. Problema lahan ini antara lain kepekaan tanah terhadap erosi yang mengakibatkan menurunnya produktivitas tanah, seperti kemunduran sifat kimia tanah diantaranya kandungan unsur hara rendah, rendahnya kandungan bahan organik, reaksi tanah menjadi masam, kadar Al tinggi sehingga menjadi racun bagi tanaman dan menyebabkan fiksasi P. Kemunduran kondisi tersebut dapat diakibatkan oleh kesalahan dalam pembukaan lahan ataupun karena pengolahan tanah yang berlebihan sehingga terjadi erosi dan pencucian unsur hara yang hebat (Firniasari, 2009).

Tanah ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Tekstur tanah ultisol juga bervariasi dan dipengaruhi oleh bahan induk tanahnya. Tanah ultisol dari granit yang kaya

akan mineral kuarsa umumnya mempunyai tekstur yang kasar seperti liat berpasir (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Ultisol juga memiliki kelemahan yaitu daya simpan air yang terbatas (Notohadiprawiro, 2006).

Tanah ultisol merupakan tanah yang miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, pH yang rendah. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat, reaksi tanah asam, serta kejenuhan Al yang tinggi merupakan sifat-sifat tanah ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu terdapat horizon argilik yang mempengaruhi sifat fisika tanah, seperti berkurangnya pori makro dan mikro serta bertambahnya aliran permukaan yang pada akhirnya mendorong terjadinya erosi tanah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tanah ultisol di Indonesia banyak ditemukan di daerah dengan bahan induk batuan liat. Tanah ultisol berkembang dari bahan induk tua. Tanah ultisol merupakan bagian terluas dari lahan kering di Indonesia yang belum dipergunakan untuk pertanian di beberapa daerah seperti di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Irian jaya. Tanah ultisol dengan horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan basah yang rendah (jumlah kation) <35% dan KTK rendah (<24 m/100 gr liat). Kesuburan alami ultisol umumnya terdapat pada Horizon A yang tipis dengankandungan bahan organik yang rendah. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat, reaksi yang sangat asam, kejenuhan Al, yang tinggi merupakan sifat-sifat tanah ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu terdapat horizon argilik yang mempengaruhi sifat fisik tanah, seperti berkurangnya pori mikro dan makro (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Desa Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Tempat penelitian pada ketinggian sekitar 33 meter di atas permukaan air laut (mdpl) dengan kemasaman (pH) tanah 5,5-6,5, jenis tanah ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dkk., 2023). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai dengan bulan Maret 2024.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih kacang tanah varietas Kancil, abu boiler, pupuk kadang sapi, air, lahan penelitian, dan decis

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: cangkul, gembor, meteran, *handspayer*, kalkulator, timbangan, pisau, label, parang, tali plastik, plastik putih, ember plastik, selang air, penggaris, alat tulis, bambu, oven, sendok, dan spanduk.

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan.

Faktor I : Pemberian abu boiler kelapa sawit (B), yang terdiri dari empat taraf perlakuan, yaitu:

B<sub>0</sub> : 0 kg /petak setara dengan 0 ton/ha ( kontrol)

B<sub>1</sub> : 0,187 kg /petak setara dengan 1,25 ton/ha

B<sub>2</sub> : 0,375 kg /petak setara dengan 2,5 ton/ha (dosis anjuran)

B<sub>3</sub> : 0,562 kg /petak setara dengan 3,75 ton/ha

Dosis anjuran abu boiler sebanyak 2.5 ton/ha (Lumbanraja dkk., 2023) dengan perhitungan hasil konversi ton ke ha dan untuk lahan penelitian dengan ukuran luas perpetak 100 cm x 150 cm adalah :

$$= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per ha}} \times \text{dosis anjuran}$$

$$= \frac{1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 2.500 \text{ kg}$$

$$= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 2.500 \text{ kg}$$

$$= 0,00015 \times 2.500 \text{ kg}$$

$$= 0,375 \text{ kg/petak}$$

Faktor II : Pemberian dosis pupuk kandang sapi (S) terdiri dari empat taraf perlakuan, yaitu:

S<sub>0</sub> : 0 kg/ha setara dengan 0 ton/ha (kontrol)

S<sub>1</sub> : 1,5 kg/petak setara dengan 10 ton/ha

S<sub>2</sub> : 3 kg /petak setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran)

S<sub>3</sub> : 4,5 kg/petak setara dengan 30 ton/ ha

Dosis anjuran pupuk kandang sapi sebanyak 20 ton/ha (Lumbanraja dan Harahap 2015), dengan perhitungan hasil konversi ton ke ha dan untuk lahan penelitian dengan ukuran luas perpetak 100 cm x 150 cm adalah :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{luas lahan per petak}}{\text{luas lahan per ha}} \times \text{dosis anjuran} \\
 &= \frac{1 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg} \\
 &= \frac{1,5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 20.000 \text{ kg} \\
 &= 0,00015 \times 20.000 \text{ kg} \\
 &= 3 \text{ kg/petak}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian, terdapat 16 kombinasi perlakuan, yaitu :

B <sub>0</sub> S <sub>0</sub>	B <sub>1</sub> S <sub>0</sub>	B <sub>2</sub> S <sub>0</sub>	B <sub>3</sub> S <sub>0</sub>
B <sub>0</sub> S <sub>1</sub>	B <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	B <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	B <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
B <sub>0</sub> S <sub>2</sub>	B <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	B <sub>3</sub> S <sub>2</sub>
B <sub>0</sub> S <sub>3</sub>	B <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	B <sub>3</sub> S <sub>3</sub>

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Ukuran petak	: 100 cm × 150 cm
Ketinggian petak percobaan	: 30 cm
Jarak antar petak	: 50 cm
Jarak antar ulangan	: 100 cm
Jumlah kombinasi perlakuan	: 16 kombinasi
Jumlah petak penelitian	: 48 petak
Jarak tanam	: 25 cm × 25 cm
Jumlah tanaman/petak	: 24 tanaman

Jumlah baris/petak	: 6 baris
Jumlah tanaman dalam baris	: 4 tanaman
Jumlah tanaman sampel/petak	: 5 tanaman
Jumlah seluruh tanaman	: 1.152 tanaman

### 3.4 Metode Analisis

Metode analisis yang akan digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan metode linear aditif adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan dari perlakuan abu boiler taraf ke-i dan perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-j pada ulangan ke-k.

$\mu$  = Nilai tengah

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan abu boiler taraf ke-i.

$\beta_j$  = Pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi abu boiler taraf ke-i dan pupuk kandang sapi taraf ke-j.

$K_k$  = Pengaruh kelompok ke-k

$\varepsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat pada perlakuan abu boiler taraf ke-i dan pupuk kandang sapi taraf ke-j pada ulangan ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang dicoba serta interaksinya maka data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Hasil ragam yang nyata atau

sangat nyata pengaruhnya dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji  $\alpha = 0,05$  dan  $\alpha = 0,01$  untuk membandingkan perlakuan dari kombinasi perlakuan (Malau, 2015).

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Persiapan Lahan**

Persiapan lahan merupakan salah-satu factor terpenting yang perlu dilakukan pembesihan lahan (*land clearing*), dengan demikian lahan yang akan ditanam terlebih dahulu diolah dengan membersihkan gulma dan sisa-sisa tumbuhan lainnya yang ada. Dengan menggunakan cangkul pada kedalaman 25-40 cm, kemudian dibuat bedengan/petakan berukuran 150 cm x 100 cm, dengan tinggi bedengan 30 cm lalu permukaan bedengan digemburkan dan diratakan.

#### **3.5.2 Aplikasi Perlakuan Abu boiler dan Pupuk kandang Sapi**

Aplikasi perlakuan Abu boiler dilakukan dua minggu sebelum tanam atau setelah persiapan lahan, dengan cara menaburkannya pada petak percobaan sesuai taraf secara merata kemudian dilakukan pencampuran dengan menggunakan cangkul yang bertujuan untuk menghindari pencucian akibat air hujan sebelum dilakukan pengaplikasian dilakukan pengukuran kadar air abu boiler.

Aplikasi pemberian pupuk kandang sapi dilakukan pada saat seminggu sebelum tanaman kacang tanah ditanam di lahan. Pupuk kandang sapi dicampur dengan tanah secara merata pada petak percobaan dengan dosis sesuai dengan taraf perlakuan dengan menggunakan cangkul yang bertujuan untuk menghindari pencucian akibat air hujan.

#### **3.5.3 Penanaman**

Sebelum ditanam benih kacang tanah dilakukan seleksi dengan merendam benih kacang tanah didalam air  $\pm 5$  menit, dengan tujuan agar dapat mengetahui, benih yang tidak mengapung menandakan benih tidak rusak dan siap ditanam. Membenamkan benih ke dalam lubang

sebanyak 1 benih tiap lubang dengan kedalaman lubang tanam 3-5cm (secara tugal) dan jarak tanam 25 cm x 25 cm.

#### **3.5.4 Penyulaman**

Kegiatan penyulaman dilakukan pengamatan jika ada tanaman yang mati atau tidak normal, pada satu minggu setelah tanam atau pada dua minggu setelah tanam dengan mengganti tanaman yang mati atau tidak normal dengan tanaman baru. Penyulaman dilakukan dengan sangat hati-hati sehingga saat tanaman yang baru di pindahkan di petak percobaan tidak rusak ataupun mati, dengan memperhatikan tanaman yang akan diganti dan waktu dilakukan penyulaman.

#### **3.5.5 Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman kacang tanah meliputi beberapa kegiatan :

##### **1. Penyiraman**

Penyiraman tanaman dilakukan di pagi dan sore hari tergantung pada keadaan cuaca. Penyiraman dilakukan secara merata dengan menggunakan gembor. Apabila turun hujan atau kelembapan tanahnya cukup tinggi maka penyiraman tidak perlu dilakukan.

##### **2. Penyiangan dan pembumbunan**

Penyiangan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk membuang gulma atau tanaman yang mengganggu pertumbuhan kacang tanah dalam mendapatkan unsur hara di dalam tanah sehingga terjadi persaingan atau perebutan unsur hara dalam tanah hal tersebut dapat merugikan tanama utama dan akan mengundang hama. Biasanya dilakukan dengan cara mencabut gulma langsung atau membabat dengan menggunakan parang, setelah petak percobaan bersih, dapat dilakukan dengan kegiatan pembumbunan yaitu menaikan tanah di sekitar batang kacang tanah



untuk memperkokoh tanaman hingga tanaman kacang tanah tidak mudah rebah. Pembumbunan dilakukan saat tanaman berumur 3 minggu.

### 3. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit hal yang paling penting untuk mencegah tanaman tersebut rusak dan mengakibatkan kematian yang mempegaruhi pertumbuhan atau produksi. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan setelah tanaman berumur 3 minggu dengan interval satu minggu sekali dengan memperhatikan hama apa yang menyerang tanaman. Pada awalnya pengendalian dilakukan secara manual yaitu dengan membunuh hama yang terlihat pada tanaman dan membuang bagian-bagian tanaman yang mati atau yang terserang sangat parah parah. Tanaman yang terserang sangat parah dilakukan penyemprotan pestisida untuk mengendalikan jamur digunakan fungisida Dithane M-45 dengan dosis 3 g/l, sedangkan untuk mengatasi serangan hama jenis serangga dapat menggunakan insektisida Decis M-45 dengan dosis 2 ml/l yang diaplikasikan apabila terjadi gejala serangan hama dilapangan seperti hama penggulung daun dan pemakan daun yang terdapat pada tanaman.

### 3.6 Panen

Panen dilakukan setelah tanaman kacang tanah berumur 85-90 hari setelah tanam atau setelah tanam menunjukkan kriteria panen antara lain : daun telah menguning, sebagian daun sudah gugur, warna polong kekuning-kuningan, batang mulai menguning, dan polong telah mengeras. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut dengan hati-hati dan untuk mempermudah pemanenan maka areal disiram terlebih dahulu dengan air.

### 3.7 Parameter Penelitian

#### 3.7.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur saat tanaman berumur 2, 4 dan 6 minggu dengan interval pengukuran dua minggu sekali. setelah tanam (MST). Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh batang. Untuk menghindari kesalahan dalam penentuan titik awal pada pengukuran berikutnya akibat adanya perubahan permukaan tanah karena penimbunan, penyiangan, dan curahan air hujan, maka setiap sampel diberi patok kayu. Pada patok kayu diberitanda dengan cat berupa garis melingkar yang letaknya sejajar dengan permukaan tanah. Tanda ini digunakan sebagai titik awal pada pengukuran tinggi selanjutnya.

### **3.7.2 Kadar Air Tanah *gravimetric***

Pengukuran kadar air tanah dilakukan pada umur tanaman 2, 4 dan 6 minggu beriringan dengan pengukuran tinggi tanaman, pengukuran kadar air tanah dilakukan dengan cara menentukan titik pengambilan sampel dengan metode diagonal pada lahan percontohan dengan menentukan 3 titik sampel pengambilan sampel dengan kedalaman pengambilan sampel tanah 10 cm – 20 cm, kemudian digabungkan kedalam plastik putih/bening dengan berat kurang lebih 20 gram. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium untuk diukur kadar air sampel tanah tersebut dilakukan setiap petak yang artinya satu petak satu sampel. Metode analisis kadar air tanah yang digunakan adalah *gravimetric water content*, perbandingan berat air tanah terhadap berat tanah kering udara (lembab) dengan massa dan volume tanah dengan persamaan :

$$w = \frac{m_w}{m_s} \times 100 \%$$

Keterangan :

w : kadar air massa

m<sub>s</sub> : massa sampel tanah kering oven

m<sub>w</sub> : massa sampel tanah basah – massa sampel tanah kering oven

### **3.7.3 Jumlah Polong Per Tanaman**

Jumlah polong pertanaman dilakukan pada saat panen didapat dan menghitung jumlah polong segar yang dihasilkan dari masing-masing tanaman sampel dalam petak.

#### **3.7.4 Produksi Polong Per Petak**

Polong kacang tanah dijemur di bawah terik matahari selama 4-5 hari dikering jemurkan. Kemudian ditimbang bobot polong pada tanaman sampel dan tanaman tengah, penimbangan dilakukan dengan timbangan duduk dengan satuan gram (g).

#### **3.7.5 Produksi Biji Per petak (g)**

Produksi biji per petak dilakukan setelah panen dengan menimbang hasil biji per petak yang sudah dibersihkan dan dikeringkan dimana metode pengeringan dilakukan secara manual dengan tenaga sinar matahari selama dua hari mulai pada pagi sampai sore hari 09.00 - 16.00. Petak panen adalah produksi petak tanam dikurangi satu baris bagian pinggir. Luas petak panen dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{LPP} &= [L - (2 \times \text{JAB})] \times [P - (2 \times \text{JDB})] \\ &= [1,5 - (2 \times 25 \text{ cm})] \times [1 - (2 \times 25 \text{ cm})] \\ &= [(1,5 - 0,5 \text{ m})] \times [1 - 0,5 \text{ m}] \\ &= 1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \\ &= 0,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Keterangan : LPP = luas petak panen

JAB = jarak antar barisan

JDB = jarak dalam barisan

P = panjang petak

L = lebar petak

### 3.7.6 Berat 100 Biji Kering (g)

Parameter produksi 100 biji kering dilakukan setelah panen. Keseluruhan biji yang terbentuk pada tanaman sampel dipisahkan dari polongnya kemudian dikering jemurkan dengan sinar matahari. Biji-biji tersebut selanjutnya dipilih secara acak sebanyak 100 biji lalu ditimbang.

### 3.7.7 Produksi Biji Per Hektar

Produksi biji per hektar dilakukan setelah panen, dihitung dari hasil panen biji per petak yaitu dengan menimbang biji yang kering dari setiap petak, lalu dikonversikan ke luas lahan dalam satuan hektar. Produksi per petak diperoleh dengan menghitung seluruh tanaman pada petak panen percobaan tanpa mengikutkan tanaman pinggir. Produksi per petak diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$P = \text{Produksi Petak Panen} \times \frac{\text{Luas/ha}}{L(m^2)}$$

Dimana : P = Produksi umbi kacang tanah per hektar (ton/ha)

L = Luas petak panen (m<sup>2</sup>)